

**PENCEGAH TERJADINYA GANGGUAN UMPAN BALIK POSITIF  
DENGAN MENGGUNAKAN *NOISE GATE* DAN *AUDIO DELAY***



**TUGAS AKHIR**

**Tugas akhir ini diajukan untuk melengkapi tugas-tugas  
dan memenuhi persyaratan guna memperoleh  
gelar S-1 sarjana Teknik Elektro**

**Oleh :**

**Danang Tri Waskitadi**

**NIM : D 400 010 119**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2011**

## ABSTRAKSI

Fenomena gangguan umpan balik positif sering terjadi pada sebuah penguatan suara. Hal tersebut disebabkan karena adanya suara yang dikeluarkan sebuah *sound system* melalui *loudspeaker* masuk kembali ke dalam *sound system* melalui sebuah *microphone*. Fenomena gangguan umpan balik positif tersebut sangatlah tidak diharapkan dalam suatu penguatan suara. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu alat untuk mengatasi adanya gangguan umpan balik positif.

Metode yang digunakan dalam proyek ini adalah dengan menggunakan *Noise Gate*, yaitu sebuah pintu atau saklar otomatis yang akan melewatkan sinyal dengan amplitudo tertentu, dan *Audio Delay*, yaitu penunda sinyal suara dengan lama waktu penundaan antara 21 mS sampai 182 mS. Saat level *Noise Gate* diatur pada level tertentu maka sinyal yang bisa lewat hanyalah sinyal yang mempunyai amplitudo diatas level yang ditentukan. Hal ini akan meminimalisir sinyal gangguan berupa sinyal suara dari *loadspeaker* yang akan masuk kembali ke dalam *sound system* selama sinyal gangguan tersebut besarnya tidak melebihi nilai yang kita tentukan. Sedangkan *Audio Delay* sebagai metode kedua setelah *Noise Gate* untuk mencegah terjadinya umpan balik positif dengan cara menunda sinyal suara yang dikuatkan dalam *sound system*. Dengan adanya penundaan tersebut dengan dibantu *Noise Gate*, setelah suara yang berasal dari *microphone* ada jeda, sebelum suara itu keluar melalui *loadspeaker*, *Noise Gate* akan menutup, dengan demikian suara yang keluar dari *loadspeaker* dengan amplitudo yang lebih rendah tidak akan bisa melewati *Noise Gate* yang telah menutup tadi dan gangguan umpan balik positif bisa dicegah.

Dengan mengaplikasikan Pencegah Gangguan Umpan Balik Positif Dengan Menggunakan *Noise Gate* dan *Audio Delay* pada sebuah *sound system*, fenomena gangguan umpan balik positif dapat diatasi yaitu dengan mengatur level dan waktu aktif (*Time Release*) serta bial perlu dengan menunda suara dengan menggunakan *Audio Delay*.

**Kata Kunci :** *Feedback Positif, Level Noise Gate, Noise Gate, Time Release.*

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul “PENCEGAH TERJADINYA GANGGUAN UMPAN BALIK POSITIF DENGAN MENGGUNAKAN *NOISE GATE* DAN *AUDIO DELAY*” ini diajukan guna memenuhi kelengkapan sebagai syarat tugas akhir untuk menyelesaikan program strata satu (S-1) Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Muhammdiyah Surakarta, telah memenuhi syarat dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Dosen Pembimbing I

(Endah Sudarmilah, ST. M.Eng)

Dosen Pembimbing II

(Dedy Ary P, ST)

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul “**Pencegah Gangguan Umpan Balik Positif dengan menggunakan *Noise Gate* dan *Audio Delay***” telah disahkan oleh Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 Teknik Elektro di Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta pada :

Hari :

Tanggal :

### Dewan Penguji :

1. Endah Sudarmilah, ST. M.Eng. ( )
2. Dedy Ary P, ST. ( )
3. Fajar Suryawan, ST. M.EngSc. PhD ( )
4. Umi Fadlilah, ST. M.Eng. ( )

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Universitas Muhammadiyah Surakarta

(Ir. Agus Riyanto, MT)

(Ir. Jatmiko, MT)

# MOTTO

- *Sak bejo bejane uwong, luwih bejo wong sing eling lan waspodo, sabar, narimo ing pandum, lan khusnudhon maring Gusti Allooh.*

*(mBak Semar)*

- *Pilihlah satu dari tiga jalan hidupmu :*

1. *Bahagia didunia dan akhirat*
2. *Bahagia di salah satunya*
3. *Atau hancur di keduanya*

*Pilih dan perjuangkanlah.*

*K.H. Chamim Jazuli (Gus Mik)*

- *Sedikit pengetahuan yang digunakan untuk berkarya sungguh lebih berharga daripada banyak pengetahuan yang disimpan saja.*

*(Kahlil Gibran)*

- *"Mereka ingin memadamkan cahaya Allah dengan mulut (tipu daya) mereka, tetapi Allah (justru) menyempurnakan cahaya-Nya, walau orang-orang kafir membencinya".*

*( Q.S. Ash-Shoff : 8 )*

## PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan Karya kecil ini kepada:*

- 1. Allooh Ahza Wajalla, semoga karya ini bermakna ilmu yang bermanfaat, yang akan menjadi pelitaku kelak di kehidupanku setelah matiku.*
- 2. Rosulullooh SAW, semoga karya ini bermakna wujud dari tholabul ‘ilmi yang akan menjadi wasilah bagiku masuk dalam umat dan golongannya.*
- 3. TuhanKu didunia ini yaitu kedua orang tuaku “ing kang minulyo”, yang senantiasa menyayangiku serta memberiku segalanya. Allooh akan selalu memulyakan Beliau berdua didunia dan diakhirat. AMIN.*
- 4. Kakak-kakaku (Yulianto Eko Saputro dan Hastuti Dwi Wahyuni), ipar-iparku (mBak Titik dan Mas Mulyono) , keponakan-keponakanku (Anissa dan Alif), calon istriku, calon anakku, calon cucuku.*
- 5. Para Pinisepuh (wabil khusus mBah Lawu, mBah Khidzir, mBah Abdul Jalil, mBah R. Said, dll), para Guru-Guruku (wabil khusus Abah Ali Syamsudin, Kyai Arwani Kudus, (Alm) mBah Sahid, dan masih banyak lagi yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu).*
- 6. Pak Robin dan kawan-kawan Jama’ah Manaqib Samin Surakarta (Jamas Surakarta).*
- 7. “Setan” dan “iblis” yang telah membuat hidupku berwarna.*

8. *Seluruh teman-mahasiswa dan adek-adek yang mau membaca dan mempelajari karya ini.*
9. *Seluruh pembaca yang bersedia dan telah banyak memberikan saran bagi penulis.*

## KATA PENGANTAR

**Assalaamu ‘alaikum warokhmatulloohi wabarokaatuh,**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allooh Ahza Wajalla atas segala hidayah serta inayyah-Nya yang telah dianugraahkan, tak lupa salam serta sholawat semoga selalu terlimpahkan kepada Beliau Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga dan para pengikutnya. Dengan mengucap Alkhamdulillaahi robbil ‘alamiin penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pencegah Terjadinya Gangguan Umpan Balik Positif dengan menggunakan *Noise Gate* dan *Audio Delay*”**.

Selanjutnya dengan selesainya penyusunan Tugas Akhir ini, penulis ingin mengucapkan yang tak terhingga kepada banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Jatmiko, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Endah Sudarmilah, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Dedy Ary P, ST, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Husni Tamrin, ST, MT, PhD, selaku Pembimbing Akademik.
6. Kepada seluruh Staf Pengajar dan Tata Usaha di Fakultas Tekni Jurusan Elektro.
7. Semua teman-teman yang telah membantu, khususnya Mas Danang W (Gerandong) dan Mas Ari (InfraCom).



Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan Tugas Akhir sampai penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik dari semua pihak akan sangat penulis harapkan demi sempurnanya tugas ini. Semoga apa yang telah ada dalam laporan ini dapat bermanfaat dalam khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi.

Hanya ini yang dapat penulis sampaikan. Sekali lagi penulis ucapkan banyak terima kasih.

**Wassalaamu ‘alaikum warokhmatulloohi wabarokaatuh.**

Surakarta, Oktober 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Abstraksi .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Pengesahan .....	iv
Motto .....	v
Persembahan .....	vi
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel .....	xvii
Daftar Kontribusi .....	xviii
 BAB I PENDAHULUAN .....	 1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Tinjauan Pustaka .....	4

1.7. Sistematika Penulisan .....	5
BAB II DASAR TEORI .....	7
2.1. UMPAN BALIK ( <i>Feedback</i> ) .....	8
2.2. Op-Amp .....	10
2.2.1. Penguat Pembalik ( <i>Inverting</i> ) .....	12
2.2.2. Penguat Tak Membalik ( <i>Non Inverting</i> ).....	13
2.3. <i>Low Pass Filter</i> Ragam Umpan Balik.....	15
2.4. <i>Audio Delay</i> .....	16
2.4.1. IC MN 3005 .....	16
2.4.2. IC MN 3101 .....	19
2.5. J Fet .....	21
2.6. Pengisian dan Pengosongan Kapasitor .....	23
BAB III ANALISA RANGKAIAN .....	24
3.1. Blok Diagram.....	24
3.2. Perancangan Konverter Sinyal <i>Balance</i> ke Sinyal <i>Unbalance</i> . ....	28
3.3. Perancangan Penguat Penyangga ( <i>Buffer</i> ) .....	30
3.4. Perancangan Kontrol <i>Noise Gate</i> .....	31
3.5. Perancangan Pintu Desah ( <i>Noise Gate</i> ) .....	34
3.6. Perancangan <i>Low Pass Filter</i> Aktif Ragam Umpan Balik .....	36
3.7. Perancangan <i>Audio Delay</i> .....	37

3.7.1. Rangkaian IC MN 3005.....	37
3.7.2. Rangkaian IC MN 3101.....	38
3.8. Perancangan Konverter Sinyal <i>Unbalance</i> ke Sinyal <i>Balance</i> .....	40
BAB IV PENGUJIAN ALAT.....	42
4.1. Bagian yang Diuji .....	42
4.2. Langkah Pengujian .....	43
BAB V PENUTUP.....	76
5.1. Kesimpulan.....	76
5.2. Saran.....	77
Daftar Pustaka	
Lampiran-lampiran	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Amplifier dengan Umpan Balik .....	8
Gambar 2.2. Simbol Op-Amp Standar .....	11
Gambar 2.3. Penguat Pembalik.....	12
Gambar 2.4. Penguat <i>Non Inverting</i> .....	14
Gambar 2.5. Rangkaian <i>Low Pass Filter</i> Ragam Umpan Balik .....	15
Gambar 2.6. Diagram Blok IC MN 3005.....	17
Gambar 2.7. Diagram Sirkuit IC MN 3005.....	17
Gambar 2.8 Susunan Kaki-kaki IC MN 3005.....	18
Gambar 2.9. Rangkaian Dasar IC MN 3005.....	18
Gambar 2.10. Rangkaian <i>Echo</i> Menggunakan IC MN 3005. ....	19
Gambar 2.11. Sinyal Keluaran IC MN 3101.....	20
Gambar 2.12. Diagram Blok IC MN3101.....	20
Gambar 2.13. Susunan Gerbang Pembentuk IC MN 3101.....	20
Gambar 2.14. Aplikasi J FET Sebagai VVR. ....	22

Gambar 2.15. Rangkaian Pembagi Tegangan. ....	22
Gambar 2.16. Rangkaian RC Hubungan Seri Dicapu oleh Tegangan dc. ....	23
Gambar 3.1. Diagram Blok Pencegah Umpan Balik Positif.....	25
Gambar 3.2. Rangkaian Konverter Sinyal <i>Balance</i> ke Sinyal <i>Unbalance</i> .....	29
Gambar 3.3. Rangkaian <i>Buffer</i> .....	30
Gambar 3.4. Rangkaian Kontrol <i>Noise Gate</i> .....	32
Gambar 3.5. <i>Noise Gate</i> .....	35
Gambar 3.6. Ilustrasi <i>Noise Gate</i> Kondisi Tidak Aktif.....	35
Gambar 3.7. Ilustrasi <i>Noise Gate</i> Kondisi Aktif.....	36
Gambar 3.8. Rangkaian <i>Low Pass Filter</i> Aktif Ragam Umpan Balik .....	36
Gambar 3.9. Rangkaian <i>Audio Delay</i> IC MN 3005 .....	38
Gambar 3.10. Rangkaian Osilator IC MN 3101 .....	40
Gambar 3.11. Rangkaian Konverter Sinyal <i>Unbalance</i> ke Sinyal <i>Balance</i> .....	41
Gambar 4.1. Rangkaian Konverter Sinyal <i>Balance</i> ke Sinyal <i>Unbalance</i> .....	43
Gambar 4.1. Grafik Output Konverter Sinyal <i>Balance</i> ke Sinyal <i>Unbalance</i> .....	44
Gambar 4.2. Rangkaian <i>Buffer</i> .....	45
Gambar 4.3. Grafik Output <i>Buffer</i> .....	46
Gambar 4.4. Rangkaian Kontrol <i>Noise Gate</i> . ....	47

Gambar 4.5. Grafik perhitungan serta hasil pengujian Kontrol <i>Noise Gate</i> .....	49
Gambar 4.6. Waktu pengisian C2 ( <i>Time Attact</i> ) .....	50
Gambar 4.7. Waktu aktif <i>Noise Gate</i> ( <i>Time Release</i> ) minimum .....	51
Gambar 4.8. Waktu aktif <i>Noise Gate</i> ( <i>Time Release</i> ) maksimum .....	52
Gambar 4.9. <i>Noise Gate</i> .....	52
Gambar 4.10. Ilustrasi <i>Noise Gate</i> kondisi tidak aktif .....	53
Gambar 4.11. Ilustrasi <i>Noise Gate</i> kondisi aktif .....	54
Gambar 4.12. Grafik daerah <i>ohmic</i> FET .....	56
Gambar 4.13. Rangkaian <i>Low Pass Filter</i> Aktif ragam Umpan Balik .....	57
Gambar 4.14. Grafik tanggapan frekuensi <i>Low Pass Filter</i> Aktif ragam Umpan Balik .....	58
Gambar 4.15. Rangkaian IC MN 3101 .....	59
Gambar 4.16. Grafik Frekuensi Output IC MN 3101 .....	62
Gambar 4.17. Rangkaian IC MN 3005 .....	62
Gambar 4.18. Pengukuran waktu tunda <i>Audio Delay</i> dengan menggunakan <i>software Cool Edit Pro.</i> ....	64
Gambar 4.19. Grafik waktu tunda <i>Audio delay</i> .....	64
Gambar 4.20. Rangkaian Konferter Sinyal <i>Unbalance</i> ke Sinyal <i>Balance</i> .....	65
Gambar 4.21. Grafik Output Konferter Sinyal <i>Unbalance</i> ke Sinyal <i>Balance</i> .....	67

Gambar 4.22. Grafik Output Secara Keseluruhan Saat Kontrol <i>Noise Gate</i> Minimal dan Maksimal .....	69
Gambar 4.23. Waktu Aktif <i>Noise Gate (Time Release)</i> Minimum.....	70
Gambar 4.24. Waktu Aktif <i>Noise Gate (Time Release)</i> Maksimum .....	70



## DAFTAR KONTRIBUSI

Tugas Akhir berjudul “ **Pencegah Terjadinya Gangguan Umpan Balik Positif dengan menggunakan *Noise Gate* dan *Audio Delay***”, telah dirancang dan dibuat berdasarkan daftar kontribusi sebagai berikut :

1. Penulis mendapatkan ide pembuatan Pencegah Terjadinya Gangguan Umpan Balik Positif dengan menggunakan *Noise Gate* dan *Audio Delay* dari pengalaman dilapangan saat mengoperasikan sebuah *sound system* dalam berbagai kesempatan.
2. Keseluruhan rangkaian penulis rancang sendiri dengan bantuan literatur yang ada baik dari buku, makalah dari internet, maupun dari *data sheet* komponen.
3. Untuk perancangan PCB penulis merancangnya dengan menggunakan bantuan program EAGLE Layout Editor 5.7.0.
4. Pencetakan, pelarutan, serta pengeboran PCB penulis lakukan secara manual.
5. Box rangkaian penulis menggunakan box BBE yang banyak dijual dipasaran.
6. *Sound System* yang penulis gunakan untuk eksperimen merupakan pinjaman dari saudara penulis.
7. Pengujian alat penulis lakukan sendiri dirumah.
8. Untuk pengujian frekuensi pada komponen IC MN 3101, penulis meminjam *frequency counter* pada teman penulis.

9. Untuk pengamatan sinyal secara visual, penulis menggunakan bantuan program Cool Edit Pro.
10. Penyusunan laporan penulis ketik dan susun sendiri dirumah.

Demikian daftar kontribusi Tugas Akhir ini penulis buat dengan sejujurnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Surakarta, Oktober 2011

Pembimbing I

Mahasiswa Tugas Akhir

(Endah Sudarmilah, S.T, M. Eng)

(Danang Tri Waskitadi)